

WEST

Generate Collection

Print

L33: Entry 19 of 23

File: JPAB

Mar 22, 1996

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08078372 A

TITLE: ORGANIC MATTER REMOVING METHOD AND ITS APPARATUS

Abstract (1):

PURPOSE: To reduce the load on a chemical liq. washing step by reducing the residues produced when a resist reformed by the ion implantation is ashed by an ozone-containing gas and/or ultraviolet rays.

Abstract (2):

CONSTITUTION: After ashing a resist by an ozone-contained gas and/or ultraviolet ray, the surface of a sample is immediately washed with water. Or, after the ashing, the sample is immediately washed with water, without exposing to the outside air. This reduce the no. of residues to 1/100 whereby the load on a chemical liq. washing can be reduced and the production cost of semiconductor devices etc., can be lowered.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-78372

(43)公開日 平成8年(1996)3月22日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/304

G 0 3 F 7/42

H 0 1 L 21/027

識別記号

3 4 1 D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/ 30

5 7 2 A

21/ 302

H

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-208363

(22)出願日 平成6年(1994)9月1日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233169

株式会社日立マイコンシステム

東京都小平市上水本町5丁目22番1号

(72)発明者 小泉 浩太郎

東京都青梅市藤橋888番地 株式会社日立

製作所熱器ライティング事業部内

(72)発明者 恒川 助芳

東京都青梅市藤橋888番地 株式会社日立

製作所熱器ライティング事業部内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機物除去方法及びその装置

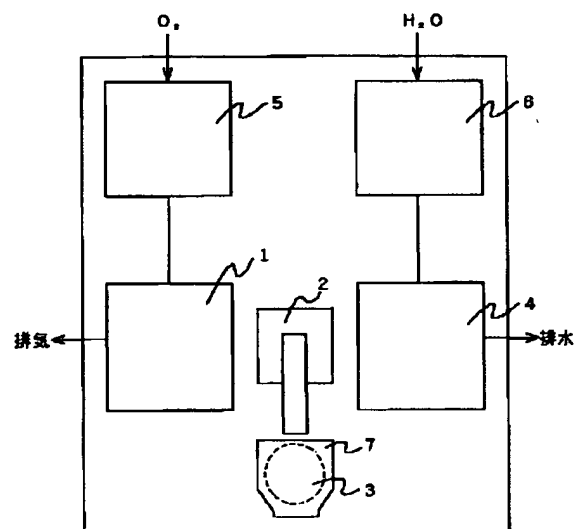
(57)【要約】

【目的】 イオン打ち込みで変質したレジストをオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線でアッシングした時に生じる残渣を低減し、薬液洗浄工程に与える負担を軽減する。

【構成】 オゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線で変質したレジストをアッシング後、直ちに試料表面を水洗する。あるいはアッシング後、試料を大気に曝さずに水洗を行うようにする。

【効果】 アッシング後、直ちに水洗を行うことにより残渣数を1/100に低減することができ、薬液洗浄に与える負担を軽減でき、半導体装置等の生産コストを下げるができる。

図 1



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェーハに所望の加工を行うため、該ウェーハ表面にパターニングされたフォトリソ層を該ウェーハの加工後に除去する方法において、まずオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線により該フォトリソ層を除去し、その後該半導体ウェーハを純水により洗浄することを特徴とする有機物除去方法。

【請求項2】 請求項1記載の有機物除去方法において、オゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線によるフォトリソ層の除去後、半導体ウェーハの水洗は10分以内に行うことを特徴とする有機物除去方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の有機物除去方法において、オゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線によるフォトリソ層の除去、及びその後の半導体ウェーハの水洗は半導体ウェーハが大気中曝露されずに処理されることを特徴とする有機物除去方法。

【請求項4】 請求項1から3のいずれかに記載の有機物除去方法において、オゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線によるフォトリソ層の除去後、半導体ウェーハの温度を50℃以上に保持して水洗を行うことを特徴とする有機物除去方法。

【請求項5】 請求項1から4に記載の有機物除去方法において、半導体ウェーハを枚葉処理することを特徴とする有機物除去方法。

【請求項6】 請求項1から5に記載の有機物除去方法において、半導体ウェーハに行う所望の加工がイオン打ち込み工程であることを特徴とする請求項1から3の有機物除去方法。

【請求項7】 半導体ウェーハに所望の加工を行うために該ウェーハ表面にパターニングされたフォトリソ層をオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線により除去できる処理室を有し、かつレジストを除去した後に該ウェーハを水洗するための処理室を有し、また該ウェーハを水洗後乾燥する手段を有することを特徴とする有機物除去装置。

【請求項8】 請求項7記載の有機物除去装置において、前記半導体ウェーハの水洗は、オゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線により除去された後、10分以内に行われることを特徴とする有機物除去装置。

【請求項9】 請求項7記載の有機物除去装置において、フォトリソ層をオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線により除去する処理室内で続けてウェーハ表面を水洗することができる機能を有する有機物除去装置。

【請求項10】 請求項7から9に記載の有機物除去装置において、前記半導体ウェーハが処理を一貫して大気中曝露されないことを特徴とした有機物除去装置。

【請求項11】 請求項7から10に記載の有機物除去装置において、前記半導体ウェーハが枚葉処理されることを特徴とする有機物除去装置。

2

【請求項12】 請求項7から11に記載の有機物除去装置において半導体ウェーハに行われる加工がイオン打ち込みであることを特徴とする有機物除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は固体表面に付着した有機物の除去、例えば所望の加工を行うために、その表面にパターニングされたレジスト層を有する半導体ウェーハあるいは液晶基板等から、所望の加工を行った後にレジスト層を剥離するアッシング装置、洗浄装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体装置の製造工程において、レジストはイオン打ち込みのマスク、パターニング等に用いられる。そして、不要になったレジストは除去される。従来、レジストの除去方法の一つとしてオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線の作用によりアッシングを行う方法が知られている。

【0003】 この種の方法を用いる装置として、日立評論 第73巻 第9号(1991-9)第37項から42項が挙げられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来アッシング工程において、イオン打ち込み工程を経てきたレジストをアッシング除去した場合、処理後の試料表面には多量の残渣が生じてしまう。これはオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線によるアッシングに限らずプラズマを用いたアッシングでも生じてしまう。これまで残渣は数種の薬液洗浄により試料表面から除去されてきた。

【0005】 しかしながら、近年半導体装置の高集積化により、半導体ウェーハの大口徑化、製造工程の増大、微細化等が進み薬液洗浄における薬液の量、洗浄回数は増大、さらに歩留まりを高めるため洗浄での異物除去能力は常に最高レベルを要求され薬液の入替え回数も増大し、薬液洗浄工程の負担が大きくなっている。

【0006】 このような状況の下で、アッシング工程で生じる残渣が薬液洗浄工程に与える影響は非常に大きいものであり、アッシング工程での残渣低減が求められている。

【0007】 アッシング工程で生じる残渣の低減はこれまでアッシングにおける処理温度の低温化が提案されている。これは次のようなものである。(1) レジストはイオン打ち込みにより変質し、アッシング工程で加熱するとレジスト表面に気泡が発生する。この気泡が残渣の主原因と考えられている。(2) レジストの発泡はアッシング前のレジストのベーク条件やイオン打ち込み条件、さらにはレジストの種類等により異なる。レジストの発泡を押さえるには処理温度は100℃以下にする必要がある。ところが、オゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線の作用によりレジストをアッシングする

3

方法では処理速度が処理温度に強く依存しているため処理温度を100℃以下等の低温にすると実用的な処理速度が得られず半導体装置の生産性が大幅に低下してしまう。

【0008】本発明はオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線によるアッシング工程で処理温度を下げずにレジストをアッシングし、実用的な処理速度を確保して、さらに生じた残渣による薬液洗浄工程の負担を軽減し、半導体装置の生産性を向上させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題を解消し目的を達成するには、まずオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線の作用により試料表面のレジストをアッシングし、アッシング処理室から試料が搬出された直後に純水によって洗浄することにより達成することができる。これと同様な効果は、アッシング処理室から搬出された試料を大気に曝さずに、純水で洗浄すれば得られる。これによりアッシング工程で実用的な処理速度を確保し、かつ残渣による薬液洗浄の負担を軽減することができる。

【0010】

【作用】アッシングにおいて、イオン打ち込みで変質したレジストの処理を行うと、レジスト表面が発泡する現象が見られる。この現象はポッピングと呼ばれ、イオン打ち込みによりレジスト表面が変質したために生じるものである。ポッピングはイオン打ち込み前に行われるレジストのベーキング条件、イオン打ち込み条件等により異なるが、通常100℃以上に試料を加熱すると発生してしまう。ポッピングが発生した試料のアッシングを行うと見た目にはレジストが除去されるが、その試料表面には細かな残渣が大量に付着しているのが顕微鏡等で確認できる。半導体装置の製造工程では残渣が付着している半導体ウェーハ等をそのまま次工程に送ると残渣が異物となり半導体装置の素子欠陥を招いてしまう。このため薬液洗浄により残渣を除去してから次工程に進むのが普通である。このことからアッシング工程で生じた残渣が薬液洗浄工程で大きな負担になるのは容易に理解できる。そこで、アッシング工程で発生する残渣を低減するためアッシングの低温化が提案されている。レジストのポッピングを押さえながらアッシングを行い残渣を低減しようとするものである。これはプラズマを用いたアッシングにおいてはすでに行われている。しかしながら、オゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線を用いたアッシングでは、処理速度が処理温度に依存しているため実用的ではない。このためオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線によるアッシングでは別の残渣低減方法が必要であった。

【0011】以上の背景から本発明者らは残渣の物性に着目して残渣低減方法について検討を行い、残渣がアッ

4

シング後に経時変化する前に水洗を行えば残渣を大幅に低減できることを見出した。そのメカニズムを以下に説明する。試料表面に発生した残渣はアッシング処理室から搬出されるとまず、試料が冷却されることにより温度が低下する。さらに残渣は大気に曝されることになる。この時残渣は、温度の低下により試料表面との密着性が高まる。さらに、大気に曝されて大気中の何らか成分と反応し水洗では除去されにくいものに経時変化していくと考えられる。アッシング直後であればただの水による洗浄で、残渣をアッシング直後の1/100以下に低減することが可能である。一例としてPイオン打ち込みで変質したレジストの、水洗を行うまでの時間と水洗後の残渣数との関係を図3に示す。なお、残渣数は0.3μm以上のものをレーザー散乱を利用して測定した。アッシング後10分以内であれば残渣数はアッシング直後の約1/100にすることができる。また、時間の経過により残渣数低減効果は薄れていく。これと同様な効果はアッシング後の試料を全く大気に曝さずに水洗をすれば得られる。

【0012】以上のことによりアッシングでの処理温度を低温にしてポッピングを押さえる必要がなくなり、処理速度は実用的なものが得られる。さらに、水による洗浄で残渣を低減できるので薬液洗浄も通常よりも軽いものである。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図により説明する。

【0014】図1は、本発明の一実施例であり、半導体装置の製造工程で使用されるレジスト除去装置である。この装置を用いて半導体装置の製造工程でイオン打ち込みにより変質したレジストを除去した例を説明する。半導体ウェーハ3の表面にはイオン打ち込み工程で使用されたレジストマスクが存在する。半導体ウェーハはウェーハカセット7に納められており、ウェーハ搬送手段2によりまずアッシング処理室1に搬送される。アッシング処理室には温調機能を持ったウェーハ加熱手段、ウェーハ表面へのオゾン含有ガス供給手段、ON/OFF可能な紫外線光源と照射手段、処理室排気手段等から成っている。オゾン含有ガスはオゾン含有ガス発生手段5で原料酸素ガスから生成されアッシング処理室1に供給されている。ウェーハはまず、このアッシング処理室1でレジストをアッシングされる。アッシングの終了したウェーハ3は次にウェーハ搬送手段2によりアッシング処理室1から水洗処理室4に搬送される。水洗処理室4は、ウェーハ洗浄手段、ウェーハ乾燥手段から成り、水供給手段6から純水が供給されている。ウェーハ3は水洗処理室4で水洗され、乾燥後ウェーハ搬送手段2によりウェーハカセット7に戻される。以上が本装置によるレジスト除去工程である。

【0015】図2には、上記実施例1において、アッシング後に水洗処理室への搬送中に残渣が変化してしまう

場合が少なからずあるため、アッシングと水洗を同一処理室内で行うレジスト除去装置を示した。この装置ではウェーハがアッシング後、処理室から出されることなく水洗できるため残渣の変化が起こらず残渣を低減でき*

*る。

【0016】

【表1】

表 1

アッシング直後に水洗	アッシング直後	アッシング後1日経過してから水洗
480ケ/ウェーハ	55,200ケ/ウェーハ	50,500ケ/ウェーハ

【0017】表1には図1に示した装置でレジストを処理した場合の残渣数とアッシングのみの残渣数、さらにアッシング後1日経過してから水洗した場合の残渣数をまとめて示す。なお、残渣数は0.3 μ m以上の大きさの残渣をレーザーの散乱を利用して測定したものである。また、ウェーハは6インチウェーハを使用している。同表から明らかのように残渣数を約1/100に低減することが可能である。

【0018】

【発明の効果】従来イオン打ち込みで変質したレジストをオゾン含有ガスあるいはオゾン含有ガスと紫外線によりアッシングすると試料表面には大量の残渣が発生しており、この残渣が薬液洗浄工程の大きな負担となっていた。しかし、本発明のレジスト除去方法および装置によ

りアッシングで生じた残渣を水洗のみで低減でき薬液洗浄工程の負担を軽減し、半導体装置の生産コストを下げ、半導体装置の生産性向上に効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の有機物除去装置の模式図。

【図2】本発明の他の実施例の有機物除去装置の模式図。

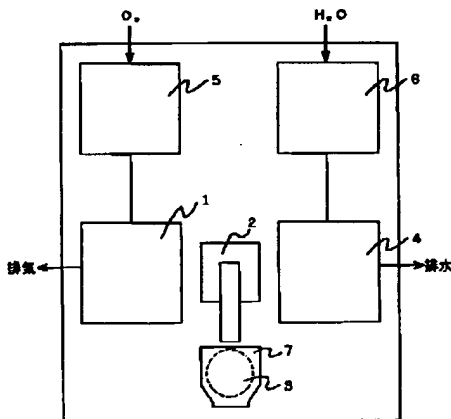
【図3】アッシング後の水洗までの時間と水洗後の残渣数の一例。

【符号の説明】

- 1…アッシング処理室 2…半導体ウェーハ搬送手段
3…半導体ウェーハ
4…水洗処理室 5…オゾン発生手段 6…水供給手段
7…ウェーハカセット。

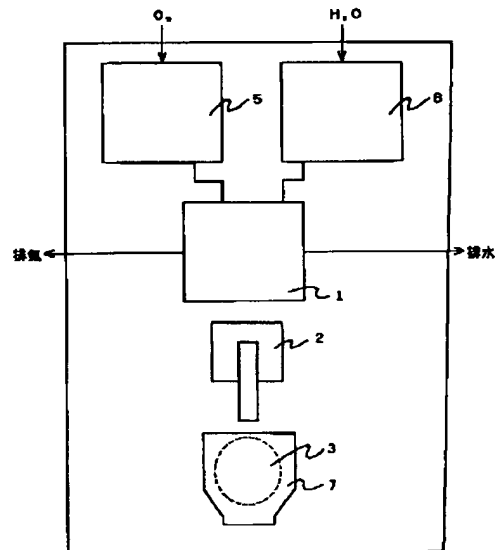
【図1】

図 1

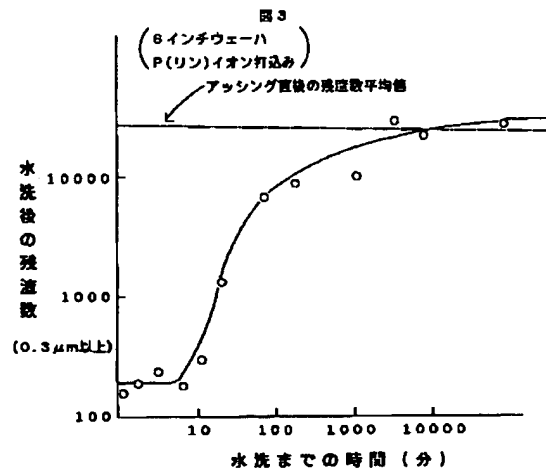


【図2】

図 2



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/3065

(72) 発明者 河合 和彦

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業部内

(72) 発明者 下田 真岐

東京都小平市上水本町五丁目22番1号 株
式会社日立マイコンシステム内

(72) 発明者 伊藤 勝彦

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業部内

(72) 発明者 伊藤 晴夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 斉藤 昭男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内